

# BEWARING VAN WINDKRACHT.

DOOR

F. A. VONK.

---

Wanneer wij bedenken dat de tijd nadert, waarop de vermindering der fossiele brandstoffen meer en meer zal voelbaar worden, en waarop dus haar prijs ons zal noodzaken het meer dan kwistig gebruik van het door vroeger eeuwen bespaarde te doen ophouden als wij onze geheele beschaving niet in de waagschaal willen stellen, dan moet voorzeker elke poging, hoe zwak ook, om nieuwe bronnen van kracht aan te wijzen, of de reeds bestaande meer productief te maken, nu reeds welkom zijn. De tegenwoordige vegetatie toch kan op verre na niet in de bestaande behoefte voorzien.

Dezelfde zon, welke de lang vervlogen tijden in staat stelde schatten te vergaderen, zendt ons nog warmte en licht, doet nog planten groeien, den waterdamp omhoog stijgen, en de winden waaien. Zij kan ons daardoor des te overvloediger van kracht voorzien, naarmate wij haar meer rechtstreeks en met minder opoffering van bestaande stoffen en krachten tot ons doel weten aan te wenden. Wij zullen des te meer in staat zijn den tijd van uitputting der fossiele brandstoffen langer te verschuiven, naar gelang onze heerschappij over de natuurkrachten toeneemt. Inderdaad een krachtig bewijs, dat de maat van 's menschen beschaving naar dat vermogen moet worden afgemeten, want de heerschappij over de schepping, waarin de mensch zich verheugt, heeft hij niet te danken aan de grooter ontwikkeling zijner

spieren, maar aan zijn verstand, waardoor hij de natuurkrachten, buiten hem, dwingt zijne bevelen ten uitvoer te brengen.

Loffelijke pogingen zijn in de laatste jaren door MOUCHOT en anderen in het werk gesteld om door middel van reflectors de zonnestralen rechtstreeks tot het koken van spijzen, het voortbrengen van stoom enz. aan te wenden. Hoe vernuftig die werktuigen ook mogen zijn, hunne omslachtingheid, gevoegd bij de omstandigheid, dat de zonnestralen niet altijd overal tot de oppervlakte der aarde doordringen, staat aan de algemeene aanwending vooralsnog in den weg.

De natuurlijke watervallen zijn overvloedige bronnen van kracht, die echter meestal geen uitwerking hebben, dan dat de temperatuur van het water aan den voet eenige onderdeelen van graden hooger is dan aan den top. De 150 voet of 45 M. hooge waterval van den Niagara vertegenwoordigt meer krachtseenheden, dan het nuttig effect door alle stoommachines der geheele aarde voortgebracht. De waterval bij Schaffhausen zou voldoende zijn om het geheele Rijndal, met inbegrip van ons vaderland, van licht, warmte, mechanisch arbeidsvermogen en chemische kracht te voorzien. Ja, het verval van den Rijn zou wellicht geheel Europa daarvan kunnen voorzien, en toch is hunne afgelegenheid tot nog toe de oorzaak, dat men er zoo weinig gebruik van maakt. Slechts enkele malen heeft men met goed gevolg beproefd den waterval te verleggen, bij den arbeid te brengen, o. a. te Glasgow, maar in de meeste gevallen is men gehouden den arbeid, de te bearbeiten stoffen, bij den waterval of stroom te brengen, iets wat dikwijls de moeite niet loont.

Het voorstel om de kracht van den waterval door elektriciteit naar ver verwijderde plaatsen te brengen, en den stroom daar in licht, warmte enz. om te zetten, verliest veel van zijne aantrekkelijkheid, als men in aanmerking neemt, dat met den afstand de tegenstand van den geleider toeneemt, of met andere woorden dat een deel der elektriciteit zich in warmte omzet. Een grooter diameter zou het gewicht te sterk doen toenemen, om de aanwending op groote afstanden productief te maken. Wat accumulators zullen kunnen doen, moet de tijd leeren. Zooveel is echter zeker, zij moeten vervoerd, bij den arbeid gebracht worden.

Wij zien hieruit, dat het algemeen gebruik van den directen zonnestraal en van den natuurlijke waterval, door tot nog toe onoverkomelijke hinderpalen belemmerd wordt.

Geheel anders is het met het gebruik van den wind. Hij waait overal, en dit zegt veel. Het gebruik van wind-motoren klimt dan ook tot in de grijze oudheid, en vooral in ons vaderland wemelt het nog van windmolens. Hoeveel gebreken hun ook mogen aankleven, toch kunnen zij in vele gevallen aan de concurrentie van den stoom het hoofd bieden. Er zijn voorbeelden in overvloed om dit te staven.

Bij het gebruik van den wind stuit men op twee bezwaren. Voor-eerst, dat er soms dagen achtereene eene volslagen windstilte heerscht, en ten tweede, dat de wind elk oogenblik van snelheid (dikwijls herhaalde malen in dezelfde minuut) verandert.

Het eerste bezwaar is veel gemakkelijker op te heffen, dan men in het algemeen wel denkt. Wij behoeven het water slechts op te pompen naar een hooger gelegen reservoir ten tijde van den wind, en bij windstilte kunnen wij van een kunst-waterval gebruik maken.

Men behoeft daartoe slechts een betrekkelijk laag terrein uit te kiezen, waar men ook in den zomer eenig grondwater bekomen, en op grooter of kleiner afstand een heuvel bereiken kan, of er gemakkelijk een te maken is. Door b. v. om een betrekkelijk hoog gelegen stuk land een diepe gracht te graven, brengt men het al ver. Op den heuvel kan men een ringdijk, een kunstmeer aanleggen, dit des noods met ruwe tegels bevloeren en met koolteer voldoende waterdicht maken. Bevat het op te pompen water eenige klei (iets wat bij nieuwe werken dikwijls het geval is) om in het reservoir te bezinken of achter te blijven, dan kan dit voldoende zijn.

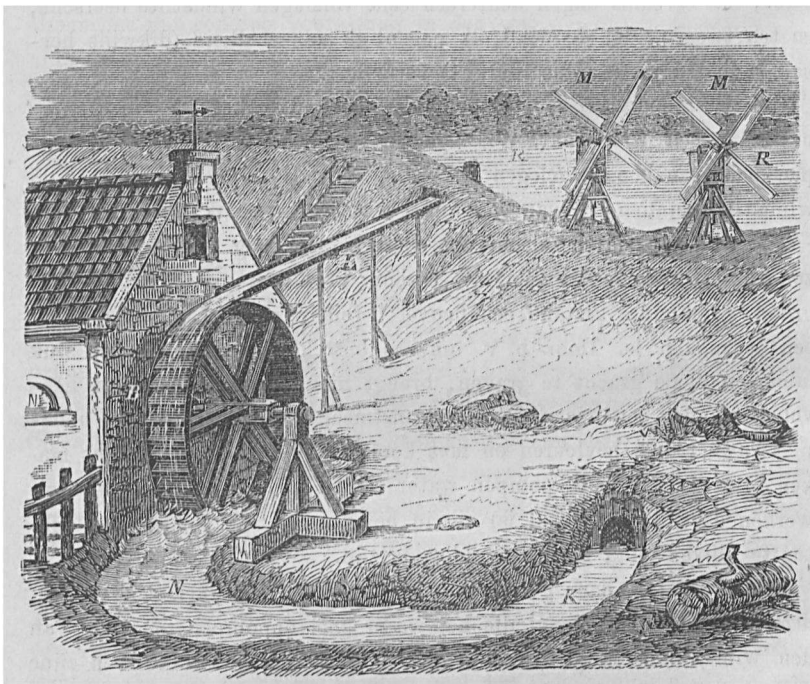
Zetten wij nu, naar gelang van de afmetingen der inrichting, twee, drie of meer windmolens, die het water snel oppompen ten tijde van den wind, dan hangt het van de grootte van het reservoir en zijne hoogte boven het benedenwater en van ons verbruik af, of wij voor een week, veertien of meer dagen kracht in voorraad hebben, ten einde bij windstilte door te kunnen werken. Fig. 1 (volg. bl.) geeft daarvan een ruwe voorstelling.

Ten einde een meer gemakkelijk overzicht te hebben over de kosten van aanleg en den beschikbaren voorraad van kracht, diene het volgende voorbeeld. Stellen wij b. v. dat de kunstwaterval gemiddeld 5 M. hoog is, dan zal, wanneer er 30 L. per seconde afvalt, dit in staat zijn, als het slagrad langzaam genoeg draait en de wrijving niet bovenmatig is, om twee koppels gewone maalsteen of een flink zingend raam te drijven. Dit zoude, per dag 10 uren werkende, een hoeveel-

heid water van 1.080.000 L. eischen. Stellen we verder, dat het reservoir 70 M. lang en breed en  $1\frac{1}{2}$  M. diep is. Is dit met water gevuld, dan hebben wij, bij volslagen windstilte, nog voor een week kracht genoeg in voorraad, als wij voor verdampen en doorsijpelen p. m.  $\frac{1}{4}$  van het gebruikte water rekenen.

Stellen wij als daartoe noodig twee windmolens, elk van 1000 Gld.,

Fig. 1.



*RR* reservoir, *B* bovenslagrad, *MM* windmolens, *L* verheven waterleiding, die kort of lang, recht of krom kan zijn, *N* benedenwater, boek, gracht of kuil, naar gelegenheid, *K* waterleiding, die het gebruikte water naar de windmolens kan terug voeren.

het bovenslagrad met reservoir 2000 Gld.; alzoo voor pl.m. 4000 Gld. eene inrichting, zonder dure reparatie en dagelijksch gebruik van brandstof, en die wij elk oogenblik, zonder verlies kunnen stil zetten.

Men zal zich bij het gebruik van de vertikale turbine dienen te bepalen. De water-motoren toch als van WIJSS en STUDER te Zurich, van J. HAAG te Augsburg, PH. MAYER te Weenen en meer anderen,

de horizontale turbines naar SEGNER zijn bij hooge waterkolommen met voordeel aan te wenden.

Het zal wellicht velen verwonderen, dat de kosten van de windmolens zoo gering geschat zijn, daar zij toch zeer zeker eene groote oppervlakte van wicken moeten hebben, zullen zij snel genoeg eene voldoende hoeveelheid water tot die hoogte oppompen. Ook aan dit onmisbare, eenige vereischte kan men voldoen, en de constructie zoodanig regelen, dat men voor 1000 Gld. een soliden windmolen bouwt, in staat om, met veel minder reparatiekosten, dezelfde hoeveelheid arbeids, in den zelfden tijd, op te leveren als er maar al te dikwijls met windmolens van kostbaren aanleg verkregen wordt. Dit is geene gewaagde meening, maar ik kan deze door proefondervindelijke en toegepaste gegevens ondersteunen. Daargelaten nog de groote verbetering, die een rad, ter vervanging van de vier wicken, aanbrengt, is er in het algemeen, en voor dit doel in het bijzonder, veel te vereenvoudigen en te verbeteren. Dit in eene, zoo beknopt mogelijk, zij het dan ook eenigszins ruwe schets, den belangstellenden lezers van het *Album der Natuur* onder het oog te brengen, kan zijn nuttige zijde hebben. De volgende fig. 2 moge bij het korte overzicht ter verduidelijking strekken.

De eerste vereenvoudiging is, dat geen dak gebruikt wordt, uitgezonderd enkele zeer aan inlekken onderhevige plaatsen; deze worden met kleine stukjes asfaltpapier gedekt. De ondervinding leert, dat eiken palen, nu en dan geteerd, het lang genoeg kunnen volhouden boven den grond.

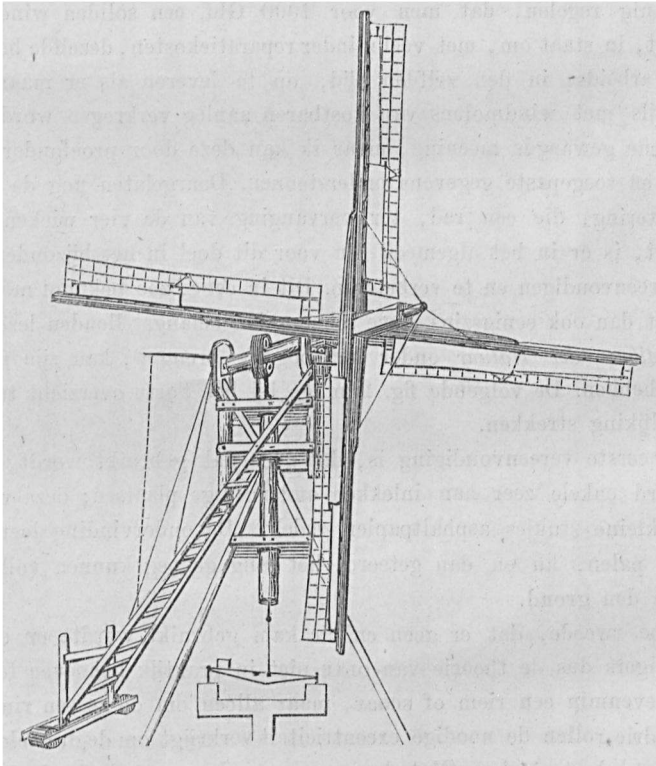
Eene tweede, dat er geen enkele kam gebruikt wordt, en de vervaardigers dus de theorie van OLAF niet in praktijk behoeven te brengen, evenmin een riem of snaar, maar alleen om de as een ring, die door drie rollen de noodige excentriciteit verkrijgt om de dubbele pomp direct te doen werken. (Met deze pomp zoude men ook den bodem van het reservoir kunnen ophoogen).

Eene derde, dat de z. g. n. borststukken niet dóór maar dubbel om de as gaan, waardoor deze veel dunner kan genomen worden, dan gewoonlijk, en gene zoo dik men goed vindt. Zij zijn door de grootere breedte in het vertikale vlak, waarin ze draaien, beter in staat hun eigen gewicht en dat der tusschen geplaatste wiek te dragen. Twee ijzeren stangen gaan kruiselings over den top van de as en verbinden zoo de tegenovergestelde wicken, waarmede ze driehoeken vormen,

een goedkoop, probaat middel om het achterover buigen der wieken te beletten. Dit alles maakt eene ruime besparing van hout en gewicht mogelijk.

Eene vierde, dat de laddervormige staart niet aan den molen hangt maar steeds op den grond staat, en dus den molen krachtig tegen rukwinden steunt, eene omstandigheid, gevoegd bij bovengenoemde

Fig. 2.



vermindering van gewicht van as en wieken, die eene groote kostenbesparing in den bouw van den molen zelven toelaat.

Eene vijfde is de constructie van den molen zelven. Deze bestaat uit een stevige eiken standaard, pl. m. 20 voet lang, ondersteund door zes standvinken of stijlen, welke door dubbele dwarsbalken twee aan twee met den standaard verbonden zijn en met dezen stevige driehoeken vormen. Onderling zijn de standvinken door zoogenaamde andreas-kruisen verbonden. In fig. 2 zijn slechts twee standvinken, in hun

verband, zichtbaar. Het te verkruien bovenstuk bestaat uit twee opstaande stukken, boomstammen met het dikke worteleinde naar boven gericht, en door dubbele dwarsbalken verbonden. Deze omvatten tevens den standaard. De eindstukken dragen de as. De staart vormt met het geheel driehoeken. Door een zoogenaamde pompboor is de standaard in de lengte doorboord, ten einde de stang van het excentriek naar de dubbele pomp door te laten. Hetzelfde hoofdbeginsel, op koorn- en houtzaagmolens toegepast, voldoet uitmuntend.

Hiermede komen wij aan het tweede bezwaar, n.l. dat de wind dikwijls elk oogenblik van snelheid verandert.

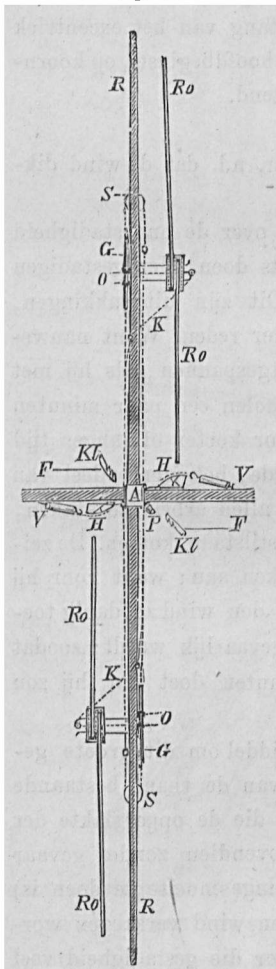
Algemeen is de klacht van den molenaar over de ongestadigheid van den wind. Zonder gevaar kan men niets doen. Met gestadigen wind kan men driemaal zooveel vorderen. Dit zijn uitdrukkingen, die hij telkens bezigt. En waarlijk niet zonder reden. Want nauwelijks heeft de molenaar zijn zeilen zoover uitgespannen, als hij met eenige vrees durft wagen, en pas heeft de molen een paar minuten gedaan wat hij doen kon, of de wind valt voor korter of langer tijd en de molen doet slechts de helft, het derde, het vierde deel van zooeven; ja somtijds is de molenaar verplicht allen arbeid te staken, wil hij niet den gang geheel verliezen en tot stilstaan komen. De zeilen nog verder uitspannen, daar is geen denken aan; want voor hij hiermee gereed is, is wellicht de snelheid van den wind zoodanig toegenomen dat de bestaande ontrolling reeds gevaarlijk wordt; zoodat de molen b. v. in het uur nog geen tien minuten doet wat hij zou kunnen doen.

Een doelmatig, overal aan te brengen middel om dit groote gebrek op te heffen, zou dus de waarde, ook van de thans bestaande windmolens zeer vergrooten. Een compensator die de oppervlakte der zeilen naar de windsnelheid regelde, zou bovendien zonder gevaar eene verbreding van de wicken (dat met geringe moeite te doen is) toelaten. Daardoor zal meer arbeid bij flauwen wind verkregen worden; het gaande en staande werk zal het door die gestadigheid veel langer volhouden, en dus de reparatie-kosten aanmerkelijk verminderen. En zou de voortgebrachte arbeid de meeste dagen niet met meer dan de helft vermeerderen?

Zou zulk een compensatie-werktuig voor windmolens de aandacht niet dubbel waard zijn, vooral in onzen tijd, nu de groote industrie

kapitaal en bevolking ophoopt en het evenwicht der maatschappij dreigt te verstoren, als eene zwakke poging om de macht der kleine motoren uit te breiden, en zoo de sedert eene halve eeuw kwijnende kleine industrie beter in staat te stellen zich op te beuren, en zich ook buiten de groote, ongezonde, demoraliseerende, industriële centralisatiepunten in den strijd om het bestaan te handhaven?

Fig. 3.



Zie hier eene beknopte beschrijving van een werktuigje, bestemd om aan de onregelmaticheid der werking van den wind tegemoet te komen, dat door mij is uitgedacht en op onderscheidene windmolens beproefd.

Het bestaat hoofdzakelijk uit twee gewichten *G*. fig. 3, elk van pl. m. 25 Kg. omtrent het midden der tegenovergestelde wieken *R* aangebracht. (Eene roede nog bestand om te draaien kan dit gemakkelijk dragen). Deze gewichten zijn door gedraaid, zoogenaamd gegalvaniseerd ijzerdraad en sterke ketens onderling verbonden, op de wijze als in fig. 3 te zien is. Zij hangen altijd elk aan eene tegenovergestelde zijde van een der schijven *S*. Daardoor houden zij elkander steeds in evenwicht, in welken stand der wieken ook, en heffen dus de zwaartekracht dan op, wanneer zij van invloed zou zijn om b.v. de uitwerking van anderen te verdubbelen en van boven te vernietigen. Zij kunnen evenwel naar binnen, of naar de as *A* en omgekeerd naar buiten of van de as bewogen worden, zoover de leiringen *O* dit toelaten. Brak dus de draad, dan hingen de gewichten nog aan de leiringen, en braken omgekeerd twee bij elkander zittende

leiringen te gelijk, dan hing het gewicht nog aan den draad — dus is de kans van ongelukken zeker zeer klein. Nu is het iedereen bekend, dat een lichaam, hetwelk rondgeslingerd wordt steeds naar buiten trekt, tracht weg te vliegen, en wel met meer kracht, naarmate het sneller rond-



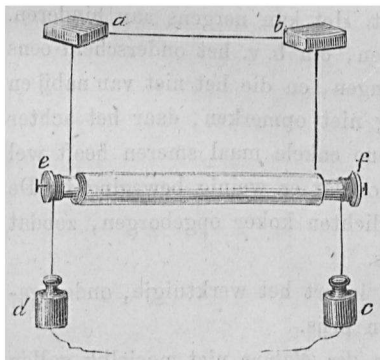
draait, derhalve zullen ook de gewichten aan de wiken dat doen. Als we nu maar zorgen, dat de gewichten niet uitwijken kunnen, zonder het zeil op te rollen, dan zullen de gewichten de molenwiken afzeilen of het zeil oprollen, als de molen snel genoeg draait om aan de gewichten de noodige trekkracht naar buiten te geven.

Maar al begint nu de molen langzamer te draaien, de gewichten gaan niet weer naar binnen, en ontrollen dus de zeilen niet weer. Dit doet echter de veer V, die achter de andere wiek bij de as geplaatst is, en die steeds naar binnen trekt, maar door de gewichten bij zekere snelheid overwonnen of uitgetrokken wordt. Hoe sterker dus die veer trekt, des te sneller moet de molen draaien vóór de gewichten haar overwinnen kunnen. Deze veer kan men elk oogenblik b.v. elken morgen meer of minder spannen, en dus bij voldoende wind den molen snel of langzaam doen draaien, naar den drang van den arbeid of naar de sterkte van den molen.

Om de zeilen in de beweging der gewichten te doen deelen zijn zij aan houten rollen Ro van pl. m. 5 cM. diameter bevestigd. Deze rollen worden verplaatst of vertrokken door de keten K, die op zijne beurt weer in de heen- en weergaande beweging der gewichten moet deelen.

Het zeil wordt niet verschoven of vertrokken, maar door de rollen opgenomen; daarom scheurt of slijt het niet, en ook de felste drukking van den wind belemmert het oprollen niet. Een zakdoek b. v. op een recht stokje rollende als in fig. 4 maakt dit duidelijk. Winden wij om elk einde van het stokje een touwtje *d* en *c*, dat zich afwint wanneer de doek opwint en omgekeerd, en leggen wij de punten *a*, *b*, *c* en *d* op een tafel vast, dan kunnen wij, met een haakje aan het punt *e* of *f* trekkende, den

Fig. 4.



doek doen op- en afrollen. Tevens springt dan duidelijk in het oog dat de felste drukking van den wind het oprollen niet belemmeren kan en slijten, scheuren of afwaaien bijna onmogelijk is.

De aandachtige lezer zal de opmerking maken, nu de ontrolling van het zeil met de vermindering van den gang toeneemt, zal altijd

onder het pramen, het zeil zich geheel ontrollen, en zal dit bij storm groote moeielijkheid opleveren. Dit wordt echter voorkomen, door een pal of bout P, dien de molenaar bij het praamtouw staande, zoo noodig, naar buiten kan trekken; dan overwint de molen zelve, al draaiende, de veer, schuift de gewichten naar buiten en rolt dus het zeil op tot aan de roede. De hefboom H fig. 3 springt achter de klink Kl, die niet weer loslaat en dus het zeil niet ontrolt, vóórdat de molenaar met het touw T de klink doet lossnappen. Ook deze klinken zijn dubbel aangebracht, niettegenstaande een voldoende is.

De ondervinding heeft bewezen, dat een enkele compensator aan eene roede voldoende is, om ook bij den ongeregeldsten wind, maar bij behoorlijk opkorten van de zeilen der andere roede, de oppervlakte van het zeil zoodanig te regelen, dat men van binnen geen verandering van gang bemerkt. Kort men b. v. de beide andere wieken half, dan zal men naar gelang der snelheid van den wind nu eens enkel met twee halve, dan weer met twee halve en twee volle zeilen, en daar tusschen in staan, dus als 1:3; zeilt men de anderen voor een vierde, dan hebben wij 1:5 enz. In fig. 2 ziet ge de oprolling in twee verschillende standen, duidelijkheidshalve op de beide roeden, zonder voorzoom, voorgesteld.

Dit werktuigje is eenvoudig genoeg om door elken molenaar gebruikt te worden. Het kan aan elken molen zonder verandering, met dezelfde zeilen, worden aangebracht. Het kan nergens aan hinderen. Men kan zelfs de zeilen opgerold laten, om b. v. het onderscheid eens te zien, en de gewone zeilen aanbrengen, en die het niet van nabij en nauwkeurig beziet, zal het werktuig niet opmerken, daar het achter de wieken verborgen is en blijft. Eene enkele maal smeren heeft wel zijn nut, doch is geen vereischte, omdat er weinig beweging is. De sterke veeren zijn roestvrij in een dichten koker opgeborgen, zoodat de kans op reparatie al zeer klein is.

De heer J. OLBEDUBBELINK, alhier, levert het werktuigje, onder garantie van soliditeit, tegen zeer lagen prijs.

Het kan den lezers van het *Album der Natuur* niet moeielijk vallen een molenaar van de mogelijkheid der soliditeit van dit werktuigje te overtuigen, wanneer zij het der moeite waardig mochten keuren het hem onder het oog te brengen.

Mocht ook dit werktuigje iets bijdragen tot het meer algemeen ge-

bruik van de overvloedige, goedkoope, overal te verkrijgen natuurkracht, den wind, in plaats van het kwistig gebruik der fossiele brandstoffen, vooral in ons vaderland, dat daarmee door de natuur zoo stiefmoederlijk bedeed is, dan heeft het zijn doel bereikt, te meer nog, nu de tijd schijnt te naderen, dat verschillende natiën hun eigen handel egoïstisch zullen gaan beschermen, ten koste van de internationale welvaart, en het spreekwoord "macht is recht" schijnen te huldigen. Moet het dan niet den geest wakker schudden van hen, die direct of indirect wierook en offers moeten brengen op dat altaar der onbillijkheid?

Het zou onjuist zijn, te vooronderstellen, dat een dusdanig gebruik van den wind een terugkeer tot den tijd van het aloude water-rad en den windmolen zou zijn, of cynisch op te merken, dat het een eenvoudig teeken van den voorspelden achteruitgang is.

Neen, wij zullen leeren deze kracht op te hoopen en in voorraad te houden, tot wij ze noodig hebben, daar, waar wij ze behoeven, om ze in den vorm van licht, warmte, arbeid en chemische kracht op het juiste punt elk oogenblik te voorschijn te roepen, in één woord, om aan de hoogere eischen des tijds te voldoen, en wie weet of niet eens de tijd zal aanbreken, waarop de naneef op de roekelooze verspillers van de fossiele brandstoffen zal neêrzien met bijna dezelfde gevoelens, welke ons bezielen bij het denken aan de gebruikers der vuursteen en bronzen werktuigen.

Denekamp.

---